Deutscher Bundestag
11. Wahlperiode

Drucksache 11/259

08. 05. 87

Sachgebiet 751

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Hauff, Schäfer (Offenburg), Lennartz, Frau Dr. Hartenstein, Jansen, Kiehm, Müller (Düsseldorf), Reimann, Reuter, Stahl (Kempen), Bachmaier, Frau Blunck, Duve, Fischer (Homburg), Kühbacher, Lambinus, Frau Dr. Martiny, Menzel, Frau Conrad, Conradi, Stiegler, Frau Ganseforth, Vosen, Catenhusen, Roth, Dr. Sperling, Frau Hämmerle, Dr. Schöfberger, Ibrügger, Dr. Vogel und der Fraktion der SPD
— Drucksache 11/133 —

Lagerung, Bearbeitung, Überwachung, Transport und Endlagerung von Transuranen sowie von Kernbrennstoffen mit Anteilen und Verunreinigungen von Transuranen

Der Parlamentarische Staatssekretär beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat mit Schreiben vom 8. Mai 1987 die Kleine Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:

I. *Transurane und Rechtsgrundlagen*

1.1 Welche Transurane (z. B. Plutonium und Americium) mit welchen Halbwertzeiten und sonstigen Eigenschaften (wie Toxizität und radioaktive Strahlenintensität) sind bei uns bekannt?

Als Transurane bezeichnet man die Elemente, die im Periodensystem nach dem Uran mit höheren Ordnungszahlen als 92 aufgeführt sind. Die Transurane sind künstlich erzeugte radioaktive Elemente und gehören zur Gruppe der Aktiniden. Bei der Kernspaltung im Reaktor spielen die Transurane Neptunium, Plutonium, Americium und Curium eine wichtige Rolle.

Darüber hinaus werden die Transurane Berkelium bis Lawrentium wissenschaftlich erforscht.

Von herausragender Bedeutung bei den Transuranen ist das Plutonium, geringere Bedeutung haben Americium, das in Ionisa-

tionsrauchmeldern verwendet wird, und Californium, das als Neutronenquelle in Gebrauch ist.

Beim Plutonium sind zur Zeit 17 verschiedene künstlich erzeugte Isotope mit den Massenzahlen 231 bis 247 bekannt, Pu-231 bis Pu-247. Von Bedeutung für Kernreaktoren sind dabei nur die Isotope von Pu-238 bis Pu-242, die die anteiligen Pu-Isotope des sogenannten Reaktorplutoniums bilden.

Die Halbwertzeiten und spezifischen Aktivitäten des Reaktorplutoniums und des Americiums sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Das in Ionisationsrauchmeldern verwendete Americium 241 entsteht beim β-Zerfall von Plutonium 241 und ist ein Gamma-Strahler hoher Intensität.

Alle Transurane sind chemisch toxisch wie andere Schwermetalle, z. B. Blei oder Quecksilber; die radiotoxischen Eigenschaften der Transurane überwiegen jedoch die chemische Toxizität.

Material	Halbwertzeit (s)		spezifische Aktivität (Bq/g)	
Pu-238	2,76	10^{9}	6,34	10^{11}
Pu-239	7,60	10^{11}	2,29	10^{9}
Pu-240	2,06	10^{11}	8,41	10^{9}
Pu-241	4,54	10^{8}	3,81	10^{12}
Pu-242	1,18	10^{13}	1,45	10^{8}
Am-241	1,36	10^{10}	1,27	10^{11}

Tabelle
Halbwertzeiten und spezifische Aktivitäten

1.2 Welche von diesen Transuranen werden seit wann in der Bundesrepublik Deutschland gelagert und bearbeitet?

Wie schon in Antwort zu Frage 1.1 erwähnt, hat das Reaktorplutonium bei den Transuranen die herausragende Bedeutung. Reaktorplutonium wird in der Bundesrepublik Deutschland seit Beginn der friedlichen Forschung und Nutzung der Kerntechnik gelagert und für Forschungszwecke verwendet; seit Ende der 60er Jahre wird Reaktorplutonium in der Form von Plutonium-Uran-Mischoxid (MOX) in Brennelementen für Kernreaktoren eingesetzt.

1.3 Auf welcher Rechtsgrundlage beruht die Lagerung, Bearbeitung, Überwachung, der Transport und sonstige Verwendung von Transuranen?

Nach den Begriffsbestimmungen des § 2 AtG handelt es sich bei Reaktorplutonium um Kernbrennstoff (siehe § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a) und bei anderen Transuranen, beispielsweise Americium, um einen sonstigen radioaktiven Stoff nach § 2 Abs. 2 AtG.

Die Rechtsgrundlage für die Beförderung von Kernbrennstoffen bildet § 4 AtG, für die Aufbewahrung § 6, für die Be- oder Verarbeitung in Kernanlagen § 7 und für sonstige Verwendung § 9 AtG.

Die Rechtsgrundlage für den genehmigungsbedürftigen Umgang von sonstigen radioaktiven Stoffen, z. B. Americium, bildet § 3 StrlSchV; die Beförderung wird entsprechend §§ 8 bis 10 StrlSchV geregelt.

1.4 Auf welcher Rechtsgrundlage erfolgt der Umgang mit Plutonium 238, Plutonium 240 und Plutonium 242 in kerntechnischen Anlagen nach § 7 AtG?

§ 7 Atomgesetz bildet die Rechtsgrundlage für die Genehmigung einer ortsfesten Anlage zur Erzeugung oder zur Bearbeitung oder Verarbeitung oder zur Spaltung von Kernbrennstoffen oder zur Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe. Gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstaben a und d sind Kernbrennstoffe definiert als Plutonium 239 und Plutonium 241 und Stoffe, die einen oder beide der vorerwähnten Stoffe enthalten. Wie bereits in der Antwort zu Frage 1 dargestellt, enthält Reaktorplutonium hauptsächlich die Plutonium-Isotope von Pu-238 bis Pu-242; gemäß der vorstehend gegebenen Definition ist Reaktorplutonium somit ein Kernbrennstoff. Damit bildet § 7 Atomgesetz die Rechtsgrundlage für den Umgang mit den in der Frage genannten Isotopen in kerntechnischen Anlagen.

II. *Standorte, Lagerung und Bearbeitung von Transuranen*

2.1 An welchen Standorten und bei welchen Unternehmen oder privaten und staatlichen Forschungseinrichtungen – außerhalb von zu energiewirtschaftlichen Zwecken genutzten Atomkraftwerken – sowie medizinischen Einrichtungen werden Transurane und andere Kernbrennstoffe mit Anteilen und Verunreinigungen von Transuranen gelagert und bearbeitet?

2.2 Wie hoch sind die am jeweiligen Standort genehmigten Umgangsmengen (angegeben in Becquerel und kg) für die verschiedenen Transurane?

2.3 Welche Mengen an Transuranen und Kernbrennstoffen mit Anteilen von Transuranen wurden seit wann und bis heute an den jeweiligen vorgenannten Standorten gelagert und bearbeitet?

2.4 Wozu wurden die vorher genannten Mengen an Transuranen im einzelnen verarbeitet, und gibt es dazu genau aufgeschlüsselte Stoffbilanzen auf die jeweiligen Standorte bezogen?

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es eine größere Anzahl von Genehmigungen zum Umgang mit Transuranen sowie Kern-

brennstoffen mit Anteilen von Transuranen außerhalb kerntechnischer Anlagen, auf die in der Antwort zu Frage 1.3 angeführten Rechtsgrundlagen wird verwiesen.

Dieser Umgang mit Transuranen sowie Kernbrennstoffen mit Anteilen von Transuranen dient überwiegend der wissenschaftlich-technischen Forschung. Die Umgangsmengen liegen in den weitaus meisten Fällen zwischen 1 mg und maximal 1 g, die genehmigten Aktivitäten liegen zwischen 37 kBq und maximal einigen TeraBq.

In den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Hessen, Baden-Württemberg, Bayern, Schleswig Holstein und Berlin liegen Genehmigungen zum Umgang mit Transuranen sowie Kernbrennstoffen mit Anteilen von Transuranen außerhalb kerntechnischer Anlagen vor, die die oben genannten Umgangsmengen überschreiten. Dabei handelt es sich um staatliche und private Forschungseinrichtungen, bei denen die genehmigten Umgangsmengen maximal 1 kg betragen, hauptsächlich für die Plutonium-Isotope Pu-238 bis Pu-242. Die Genehmigung wird der jeweiligen Forschungseinrichtung erteilt, an einem Standort können durchaus für verschiedene Forschungseinrichtungen mehrere Genehmigungen vorliegen.

In Baden-Württemberg liegen für drei wissenschaftliche Forschungseinrichtungen Genehmigungen zum Umgang mit mehr als 1 kg Plutonium aber weniger als 10 kg Plutonium seit 1971 vor.

Darüber hinaus wird nur in Hessen und Baden-Württemberg an den Standorten Karlsruhe und Hanau mit Transuranen und Kernbrennstoffen mit Anteilen an Transuranen, die die Umgangsmenge von 10 kg überschreiten, umgegangen. Dabei handelt es sich um folgende Standorte und Anlagen:

In der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) am Standort des Kernforschungszentrums Karlsruhe in Karlsruhe-Leopoldshafen werden abgebrannte Brennelemente, die einen kleinen Anteil an Transuranen enthalten, wiederaufgearbeitet.

Die Betriebsgenehmigung für die WAK enthält explizit keine Mengen- oder Aktivitätsbeschränkungen für die in den aufzuarbeitenden Brennelementen enthaltenen Transurane. Menge und Aktivität der Transurane im Brennstoff hängen von mehreren Faktoren ab,. z. B. Abbrand, Standzeit im Reaktor, Kühlzeit, Anfangsanreicherung. Beispielsweise sind in einer Tonne Brennstoff mit einem Abbrand von 40 GWd/t nach 600 Tagen Kühlzeit etwa 13,5 kg Transurane (Neptunium, Plutonium, Americium, Curium) mit einer Aktivität von etwa 7,2 10^{15} Bq enthalten.

In der WAK wurden bei der Wiederaufarbeitung seit Betriebsbeginn 1971 bis Ende Februar 1987 insgesamt rund 178 Tonnen Uran, das etwa 978 kg Plutonium enthielt, durchgesetzt. Die Endprodukte, Uranylnitrat und Plutoniumnitrat, verbleiben nicht in der WAK, sondern werden zur Fertigung neuer Brennelemente abgegeben.

Ende Februar 1987 befanden sich in der WAK maximal etwa 510 kg Transurane, im wesentlich in den abgrebrannten Brenn-

elementen enthalten, die im Eingangslager für die Wiederaufarbeitung bereitgestellt sind.

Dem Europäischen Institut für Transurane mit Standort in Karlsruhe wurden von der zuständigen Behörde 183,5 kg Plutonium sowie 2 kg Americium und 0,02 kg Curium 244 als Umgangsmenge genehmigt.

Am Standort Hanau-Wolfgang werden bei den Firmen ALKEM GmbH und Reaktor-Brennelement Union GmbH Kernbrennstoffe mit Anteilen an Transuranen und Transurane gelagert, be- und verarbeitet.

Den oben aufgeführten Firmen wurden gemäß den Genehmigungen nach § 9 AtG folgende Umgangsmengen für Kernbrennstoffe mit Anteilen an Transuranen und für Transurane genehmigt. Für die Firma ALKEM GmbH: (1) 460 kg Plutonium des Isotopengemisches Pu-239, Pu-240 und Pu-241 mit wenigstens 5 % Pu-240 und der Folgeprodukte dieses Isotopengemisches; 50 g des Plutoniums dürfen als Standards weniger als 5 % der höheren Isotope enthalten. (2) 1,5 kg Americium, das abgetrennt von dem unter (1) genannten Isotopengemisch gehandhabt werden darf.

Für die Firma Reaktor-Brennelement Union GmbH: 40 kg Plutonium als PuO_2 – UO_2 – Mischoxid in Brennstäben dicht verschweißt, jedoch höchstens die Brennstäbe für zwei Brennelemente.

Im Jahre 1984 wurden fünfmal kurzzeitig maximal 43,7 kg Plutonium gehandhabt. Hierzu wird auf die Antwort der Bundesregierung vom 25. Juni 1986, Drucksache 10/5772 verwiesen.

Die Genehmigungen für die vorstehend aufgeführten Firmen stellten auf die Umgangsmengen und nicht auf den Durchsatz ab.

Die Menge von gelagerten sowie be- und verarbeiteten Kernbrennstoffen mit Anteilen an Transuranen und von Transuranen bewegte sich – von der geschilderten Abweichung abgesehen – jeweils im Rahmen der Umgangsgenehmigungen nach § 9 AtG; diese Umgangsmengen wurden im Jahr 1974 festgelegt.

Die den vorstehend aufgeführten Firmen genehmigten Umgangsmengen von Kernbrennstoffen mit Anteilen an Transuranen wurden und werden zu Brennelementen für Forschungs- und Leistungsreaktoren verarbeitet. Teilweise wurden bei der Firma ALKEM GmbH Transurane für medizinisch-technische Anwendungen verarbeitet.

Die dort gelagerten, ver- und bearbeiteten Kernbrennstoffe mit Anteilen an Transuranen unterliegen der internationalen Spaltstoffflußkontrolle durch EURATOM und IAEO; die Stoffbilanzen liegen diesen internationalen Organisationen vor. Gemäß § 78 StrlSchV ist den zuständigen Aufsichtsbehörden der Länder der Bestand an radioaktiven Stoffen mit Halbwertzeiten von mehr als 100 Tagen anzuzeigen; damit stehen den zuständigen Behörden die Stoffbilanzen zur Verfügung.

2.5 Wie hoch war die jährliche Schwundrate an Transuranen in Kilogramm seit 1955, und an welchen Standorten wurde der Schwund im einzelnen festgestellt?

2.6 Wie wird die Schwundrate bei Transuranen im einzelnen erklärt?

In der Bundesrepublik Deutschland hat es seit 1955 in keinem Jahr eine sogenannte Schwundrate in Kilogramm-Höhe weder für Reaktorplutonium noch für andere Transurane gegeben.

Die Überwachungsmaßnahmen von IAEO und EURATOM sowie die nach dem AtG vorgeschriebenen Sicherungsmaßnahmen für kerntechnische Einrichtungen gewährleisten, daß das Abhandenkommen auch kleiner Mengen von Reaktorplutonium ausgeschlossen bleibt.

Bei der Aufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe und der Be- und Verarbeitung von Plutonium verbleiben prozeßbedingt geringe Anteile des durchgesetzten Plutoniums zusammen mit den übrigen Transuranen in insoweit plutonium-kontaminierten festen oder flüssigen Abfällen unterschiedlicher spezifischer Aktivität; insgesamt verbleibt hierbei ein verschwindend geringer Anteil der Gesamtplutoniummenge im Abfall. Dieser Anteil ist abhängig vom Ausgangsmaterial und dem Verarbeitungsprozeß und unterliegt Schwankungen.

Der Abfall wird bis zur Errichtung eines Endlagers gesammelt und zwischengelagert und unterliegt weiterhin den Objektschutzmaßnahmen.

Seit in der Bundesrepublik Deutschland Reaktorplutonium der Überachung durch EURATOM und IAEO unterstellt wurde, hat es von seiten der EURATOM und IAEO keine Beanstandungen gegeben.

2.7 Welche Mengen an Transuranen werden bis zum Jahre 2000 auf Grund von Verträgen

— auf zwischenstaatlicher bilateraler Basis,
— im Rahmen von EURATOM,
— zwischen EVU, sonstigen Unternehmen und staatlichen Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus dem Ausland

verbindlich in die Bundesrepublik Deutschland und an welchen Standorten eingeführt?

2.8 Welche Mengen an Transuranen, die aus dem Ausland auf Grund verbindlicher Verträge bis zum Jahre 2000 in die Bundesrepublik Deutschland kommen, sollen wo gelagert und bearbeitet werden?

Die Elektrizitätswirtschaft hat mit der Compagnie Général des Matières Nucléaires (COGEMA) in Frankreich und der British Nuclear Fuels Limited (BNFL) in Großbritannien Verträge zur Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente geschlossen.

Diese Verträge bestimmen auch die Rückführung des bei der Wiederaufarbeitung abgetrennten Reaktorplutoniums.

Die bis zum Jahre 2000 zurückzuführende Reaktorplutoniummenge ist abhängig von der an die genannten Firmen gelieferten Menge an abgebrannten Brennelementen und der Arbeitsverfügbarkeit der ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen. Abschätzungen lassen derzeit etwa 35 Tonnen Reaktorplutonium erwarten.

Von der COGEMA und der BNFL nach Deutschland zurückgeführtes Reaktorplutonium wird am Standort Hanau entweder in die staatliche Verwahrung übernommen oder sogleich von der Firma ALKEM zu MOX-Brennelementen weiterverarbeitet. Nach Inbetriebnahme der MOX-Brennelemente-Fertigung im Zusammenhang mit der Wiederaufarbeitungsanlage in Wackersdorf ist ab Ende der 90er Jahre die Weiterverarbeitung des dort angelieferten Reaktorplutoniums zu MOX-Brennelementen geplant.

III. *Strahlenschutz und Sicherheit beim Umgang mit Transuranen*

3.1 Wie hoch ist bei den verschiedenen Transuranen die für den einzelnen Beschäftigten jeweils zulässige Jahresaktivitätszufuhr?

Die Grenzwerte der Jahres-Aktivitätszufuhr durch Inhalation für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A betragen für die in der Tabelle der Antwort zu Frage 1.1 genannten Transurane:

Pu-238:	183 Bq
Pu-239:	160 Bq
Pu-240:	160 Bq
Pu-241:	8 500 Bq
Pu-242:	167 Bq
Am-241:	567 Bq

Die vollständige Liste enthält die Strahlenschutzverordnung.

3.2 Trifft es zu, daß die Filmdosimeter, die die Beschäftigten, die in Betrieben oder Forschungseinrichtungen arbeiten, in denen Transurane gelagert werden und die mit Transuranen umgehen, nur Gamma- und Beta-Strahlung messen?

Die Filmdosimeter messen Photonenstrahlen (Gammastrahlen), energiereiche Betastrahlen und mit einem zusätzlichen Detektor (Kernspurfilm) auch thermische und energiereiche Neutronenstrahlen (vgl. auch Antwort zu Frage 3.4).

3.3 Trifft es zu, daß die Filmdosimeter der Beschäftigten bei einer Inhalation infolge von Freisetzungen von Transuranen wie Plutonium oder Americium nicht ansprechen?

Die von den Beschäftigten getragenen Filmdosimeter und anderen Personendosimeter sind für die Messung der äußeren Strahlenexposition konstruiert und in der Regel zu unempfindlich, um freigesetzte Transurane oder andere radioaktive Stoffe in der Raumluft zu registrieren. Auch aus diesem Grund werden dazu in den entsprechenden Einrichtungen andere, empfindlichere Meßgeräte verwendet.

3.4 Mit welchen Dosimetern wird die Neutronenstrahlung gemessen, und welcher Prozentsatz der energieabhängigen Neutronenstrahlung wird damit sicher nachgewiesen sowie bei welchen Neutronenenergien liegen die unteren Nachweisschwellen?

Die Neutronenstrahlung wird mit Orts- und Personendosimetern gemessen. Durch geeignete arbeitsplatzbezogene Auswahl der Detektoren wird der für den Strahlenschutz zu berücksichtigende Energiebereich der Neutronen abgedeckt.

3.5 Trifft es zu, daß bei Freisetzungen von Transuranen nur durch gesonderte Blut-, Gewebe- und Urinproben der jeweils betroffenen Beschäftigten Aufschluß darüber gegeben werden kann, wie hoch die jeweilige radioaktive Belastung nach einem Störfall oder einer sonstigen Freisetzung war?

Einen groben Aufschluß über eine Inhalation geben die in der Antwort zu Frage 3.3 genannten Raumluftaktivitäts-Meßgeräte. Für die genauere Ermittlung der Strahlenexposition sind in der Regel Urin- und Stuhlproben zu analysieren; es kann auch bei Transuranen mit Photonenstrahlen ausreichender Energie (wie z. B. Am-241) die Körperaktivität mit besonderen Maßvorrichtungen von außen gemessen werden (z. B. Teilkörperzähler).

3.6 Wie viele Störfälle zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort hat es bisher bei der Lagerung, Bearbeitung und beim Transport und bei sonstiger Verwendung von Transuranen gegeben?

3.7 Wie viele Beschäftigte insgesamt wurden bei Störfällen in der Vergangenheit, in welcher Höhe und durch welche Transurane kontaminiert?

Störfälle mit gesundheitlichen Schäden durch Transurane bei den betroffenen Personen sind nicht aufgetreten. Es ereigneten sich einige Inkorporationen, die zu einer Aktivitätsaufnahme von Transuranen im Bereich der zulässigen Jahres-Aktivitätszufuhr geführt haben; mehrere Fälle dieser Art haben sich in den letzten zehn Jahren ergeben:

O 1977 in Karlsruhe	eine Person mit Plutonium
O 1978 in Karlsruhe	eine Person mit Plutonium und Americium
	eine Person mit Plutonium

○ 1982 in Karlsruhe	drei Personen mit Plutonium und Americium
○ 1982 in Hanau	eine Person mit Plutonium
○ 1984 in Hanau	eine Person mit Plutonium
○ 1986 in Hanau	eine Person mit Plutonium
○ 1987 bisher in Hanau	eine Person mit Plutonium;

hinzu kommen voraussichtlich einige der in den Antworten zu den Fragen 3.9 und 3.14 genannten Personen.

3.8 Wie hoch war die insgesamt vorhandene Menge an Plutonium, die bei dem jüngsten Plutoniumunfall bei der Firma NUKEM offen lag?

Die Ermittlungen ergaben eine Verunreinigung von insgesamt ca. 0,2 g Plutonium.

3.9 Wie viele Beschäftigte wurden bei dem jüngsten Plutoniumunfall in der Firma NUKEM und wie hoch kontaminiert?

Es werden z. Z. vorsorglich 69 Personen untersucht. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen; Überschreitungen der Grenzwerte der Jahresdosen nach Strahlenschutzverordnung sind nicht zu besorgen.

3.10 Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über den Hergang des Unfalls vom Transport der bisher bekanntgewordenen, mit Plutonium verunreinigten Uranprobe aus der Kernforschungsanlage Karlsruhe zur Firma NUKEM und vom Unfall bei NUKEM selbst?

Die Ermittlungen über den Hergang sind noch nicht endgültig abgeschlossen. Es ist davon auszugehen, daß

— das vom Kernforschungszentrum Karlsruhe stammende Material die Plutoniumverunreinigungen enthielt,

— das Plutonium bei der Weiterverarbeitung (Hitzeeinwirkung und chemische Behandlung) des Materials in der Fa. NUKEM teilweise in die Raumluft gelangt und von dort Beschäftigten inhaliert worden ist.

3.11 Wann und durch wen sowie auf welcher Rechtsgrundlage wurde die Genehmigung für den Umgang mit Transuranen für das Forschungszentrum Karlstein der Firma KWU erteilt?

In der seit 1960 betriebenen Kernenergieversuchsanlage Karlstein wird im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie im Zusammenhang mit der Wartung an Kernkraftwerken in vielfältiger Weise u. a. mit Kernbrennstoffen und Transuranen umgegangen. Der KWU AG wurden dafür – jeweils nach einzelnen Aufgabenbereichen zusammengefaßt – die erforderlichen atomrechtlichen Genehmigungen mit den sicherheitstechnisch notwendigen Beschränkungen und Auflagen erteilt (derzeit sind ca. 20 Bescheide gültig). Durch neue Aufgabenstellungen und Auftragssituationen ergeben sich häufig Änderungen, die jährlich mehrere entsprechende atomrechtliche Änderungs- und Ergänzungsbescheide erfordern.

Für den Bereich „Heiße-Zellen-Anlage", wo in hermetisch abgeschlossenen und abgeschirmten Zellen bestrahlte Kernbrennstoffe untersucht werden, in denen immer Transurane vorhanden sind, wurde die erste atomrechtliche Genehmigung vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr gemäß § 9 Atomgesetz im Jahr 1968, die jüngste von dem seit 1971 dafür zuständigen Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen im Jahr 1986 erteilt.

3.12 Welche Transurane werden in Karlstein bei der Firma KWU seit wann gelagert, und wie hoch ist die genehmigte Umgangsmenge?

Die Genehmigungsbescheide gestatten einen Umgang mit ca. 740 kg Uran, das in verschiedenen Anreicherungsgraden (bis zu 20 %) in bestrahlten Kernbrennstoffen vorliegt. In diesen dürfen bis zu ca. 8 kg Transurane (überwiegend Plutonium) enthalten sein. In den Kernbrennstoffen können die durch Bestrahlung entstandenen Transurane in einer Menge bis zu ca. 7 kg vorhanden sein. Der Ausnutzungsgrad der genehmigten Mengen schwankt entsprechend dem Bedarf bei den jeweiligen Untersuchungen und liegt erfahrungsgemäß im Mittel bei ca. 80 %. Die derzeit gelagerte Menge an Transuranen an bestrahlten Kernbrennstoffen beträgt ca. 4 kg.

3.13 Wann hat die Bundesregierung Kenntnis erhalten von den Umbauarbeiten an den „heißen Zellen" im Forschungszentrum Karlstein der Firma KWU und der dabei aufgetretenen Kontamination mit Transuranen?

Die Bundesregierung hat Anfang 1987 Kenntnis erhalten.

3.14 Wie viele Beschäftigte wurden im Forschungszentrum Karlstein bei der Firma KWU in den Jahren 1985 bis 1987 wie hoch durch Transurane kontaminiert?

Neben den die Umbauarbeiten ausführenden Personen werden vorsorglich auch die Personen untersucht, die den betreffenden Bereich kurzzeitig betreten haben, insgesamt ca. 125 Personen. Die Meßwerte dieser Personen werden z. Z. ausgewertet; Überschreitungen der Grenzwerte der Jahresdosen nach Strahlenschutzverordnung sind nicht zu besorgen.

IV. *Überwachung und Transport von Transuranen*

4.1 Welche staatlichen Institutionen genehmigen und überwachen die Lagerung, den Umgang und den Transport von Transuranen, und in welcher Form (Behälter, chemische Form etc.) werden die Transurane gelagert und transportiert?

4.2 Gibt es eine genaue Kennzeichnungsvorschrift für die Lagerung und den Transport von Transuranen?

Soweit es sich bei den Transuranen um Kernbrennstoffe handelt, werden Lagerung und Transport von der PTB, im übrigen aber von den jeweils nach Landesrecht zuständigen Behörden genehmigt. Die Aufsicht obliegt den atomrechtlichen Aufsichtsbehörden der Länder bzw. bei Beförderungen durch die Deutsche Bundesbahn im Schienen- und Schiffsverkehr dem Bundesbahnzentralamt Minden. Für den Dienstbereich der Bundeswehr gelten besondere Regelungen.

Die Form, wie Transurane gelagert werden dürfen, wird in den Genehmigungsbescheiden geregelt, ebenso die Kennzeichnung, soweit sie sich nicht bereits aus der Strahlenschutzverordnung ergibt.

Die Anforderungen an Verpackung und Kennzeichnung bei Transporten sind in den verkehrsrechtlichen Bestimmungen (z. B. Gefahrgutverordnung Straße) festgelegt, die neben den atomrechtlichen Vorschriften eingehalten werden müssen.

4.3 Wie sind die Lager, in denen Transurane gelagert werden, gegen mißbräuchliche Entwendung gesichert?

Solche Lager werden durch baulich-technische (z. B. Barrieren, Überwachungssysteme), administrative (z. B. Zugangsregelungen) und personelle (z. B. Objektsicherungsdienst) Maßnahmen gegen mißbräuchliche Entwendung gesichert. Die Maßnahmen richten sich nach der Menge des gelagerten Materials entsprechend den von der IAEO vorgegebenen Sicherungskategorien sowie seinen radiologischen Eigenschaften und sind von der Bundesregierung vorgegeben.

4.4 Wer sichert die Transporte von Transuranen zwischen zwei verschiedenen Orten?

Soweit es sich bei den Transuranen um Kernbrennstoffe handelt, sind besondere Sicherheitsvorkehrungen erforderlich. Solche Transporte werden durch die Beförderer und die Polizei gesichert. Lediglich Beförderer, die speziell konstruierte, behördlich abgenommene Sicherungsfahrzeuge vorweisen können, erhalten die Erlaubnis, solche Transporte abzuwickeln. Sie werden ggf. auch von einer Wachmannschaft des Beförderers und in manchen Fällen zusätzlich von der Polizei geleitet. Soweit die Transurane keine Kernbrennstoffe sind, werden sie abhängig vom Aktivitätsinventar in diebstahlgesicherten Fahrzeugen befördert.

4.5 Welche staatlichen Institutionen erhalten Kenntnis von beabsichtigten Transporten mit Transuranen?

Zuerst erhält die Genehmigungsbehörde von einer Transportabsicht Kenntnis. Nachdem diese die Transportgenehmigung ausgesprochen hat, erhalten von ihr die Aufsichtsbehörden und bei Kernbrennstoffen auch die Polizeibehörden der betroffenen Bundesländer Kenntnis über die Genehmigung. Kurz vor Beginn des Transports von Kernbrennstoffen meldet der Beförderer diesen bei den vorher genannten Behörden an.

V. *Endlagerung von Transuranen*

5.1 Welche Planungen hat die Bundesregierung zur Endlagerung von Transuranen getroffen?

5.2 An welchen Standorten soll die Endlagerung von Transuranen stattfinden?

Für die Endlagerung auch der transuranhaltigen radioaktiven Abfälle greifen die Planungen, die insgesamt für die Endlagerung verfestigter radioaktiver Abfälle durchgeführt worden sind. Danach werden feste radioaktive Abfälle in den geplanten Endlagern „Konrad" bei Salzgitter und bei Feststellung seiner Eignung in dem Salzstock „Gorleben" endgelagert. Welche transuranhaltigen Abfallgebinde im einzelnen in der Schachtanlage „Konrad" oder dem Salzstock „Gorleben" endgelagert werden, hängt von der Wärmeentwicklung des jeweiligen Abfallgebindes ab.

5.3 In welchem Zeitraum und mit welchem Ergebnis wird die Strahlungsgefahr der Transurane wesentlich reduziert?

Durchgeführte Sicherheitsanalysen zur Endlagerung in den geplanten Endlagern Konrad und Gorleben haben gezeigt, daß das Verhalten der Transurane und ihre etwaigen Einwirkungen auf die Biosphäre aufgrund ihrer jeweils unterschiedlichen chemischen und radiologischen Eigenschaften individuell und standortspezifisch betrachtet werden muß. Nach bisherigen Analysen

wird bei einer Endlagerung auch transuranhaltiger Abfälle unter pessimistischen Szenarien das Maximum einer Strahlenbelastung frühestens nach etwa 10 000 Jahren erreicht; dieses Maximum liegt unterhalb von 30 mrem pro Jahr.

5.4 Welche Forschungsprojekte fördert die Bundesregierung oder werden in den Kernforschungszentren selbst durchgeführt auf dem Gebiet der Isotopenmutation von Transuranen, bzw. bis wann hat die Bundesregierung dies gefördert?

Die Forschungsförderung der Bundesregierung zur Entsorgung hatte als Schwerpunkt Arbeiten zur Wiederaufarbeitung, Abfallbehandlung und Endlagerung der konditionierten Abfälle. Transmutation von Transuranen wird in der Bundesrepublik Deutschland nur mit dem auch als Kernbrennstoff direkt einsetzbaren Plutonium durchgeführt. Entsprechende F+E-Arbeiten, insbesondere zur Sicherheit, werden bei der Firma ALKEM auch heute noch gefördert. Arbeiten zur Transmutation anderer Transurane wurden in der Gemeinsamen Forschungsstelle der EG in Ispra durchgeführt.

Diese Arbeiten umfaßten experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Abtrennung dieser Transurane, zur eigentlichen Transmutation, d. h. zu Strategien des Reaktoreinsatzes und zur Sicherheit der Entsorgung mit und ohne Transmutation.

Die Ergebnisse dieser Forschungen wurden auf einem internationalen Treffen unter der Mitverantwortung der OECD 1980 in Ispra vorgetragen und gewertet:

„Danach ist die Transmutation der Transurane technisch machbar, insbesondere beim Einsatz Schneller Brutreaktoren. Der technische Aufwand ist jedoch sehr hoch, der Sicherheitsgewinn bei der Endlagerung marginal. Bei einer Optimierung des Gesamtsystems erscheint die Transmutation nicht angezeigt."

Aufgrund dieser Bewertung sind die Arbeiten zur Transmutation, außer Plutonium, in Ispra abgeschlossen worden.

Druck: Thenée Druck KG, 5300 Bonn, Telefon 23 19 67
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 08 21, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333